

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-282335

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/22

B32B 27/18

C09K 3/00

F21V 9/04

H01J 11/02

H01J 17/02

(21)Application number : 09-090777

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 09.04.1997

(72)Inventor : HONDA SATOSHI  
AMEKAWA MUTSUHIDE(54) NEAR INFRARED RAY ABSORBING LAMINATED PLATE, ITS MANUFACTURE, AND PLASMA  
DISPLAY FRONT SHEET USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a near infrared ray absorbing laminated plate which is especially suitable for a front sheet of a plasma display, excellent in the abrasion resistance and shock resistance, excellent in humidity resistance, transparent in the visible range, and having the absorption performance of the light of the wavelength in the near infrared ray range.

SOLUTION: In a near infrared rays absorbing laminated plate, the polymer of the composition containing (a) a monomer having an unsaturated double bond, (b) a compound containing a phosphor atom which is indicated by the following formula  $(HO)_n-P(O)-(OR)^{3-n}$ , where R is the alkyl group, allyl group, aralkyl group, alkenyl group having a 1-18C RO indicates the polyoxyalkyl group, (meta)acryloyloxyalkyl group, or (meta)acryloilpolyoxyalkyl group having a 4-100C, and (n) indicates 1 or 2, and (c) the compound containing copper atom, is interposed between a plurality of transparent sheets.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-282335

(43)公開日 平成10年 (1998) 10月23日

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/22

B 3 2 B 27/18

C 0 9 K 3/00

F 2 1 V 9/04

H 0 1 J 11/02

1 0 5

G 0 2 B 5/22

B 3 2 B 27/18

C 0 9 K 3/00

F 2 1 V 9/04

H 0 1 J 11/02

1 0 5

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-90777

(22)出願日

平成9年 (1997) 4月9日

(71)出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 本多 聡

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内

(72)発明者 飴川 睦英

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 久保山 隆 (外1名)

(54)【発明の名称】 近赤外線吸収積層板、その製造方法及びそれを用いてなるプラズマディスプレイ前面板

(57)【要約】

【課題】 特にプラズマディスプレイの前面板として好適な、良好な耐擦傷性、耐衝撃性を有し、耐湿性に優れ、可視域で透明かつ近赤外線領域の波長光の吸収性能を有する近赤外線吸収積層板を提供する。

【解決手段】 次の成分 (a) ~ (c) を含有する組成物の重合体を複数の透明板の間に介在させたことを特徴とする近赤外線吸収積層板。

(a) 不飽和二重結合を有する単量体

(b) 一般式 化1 で示されるリン原子含有化合物

【化1】  $(HO)_n - P(O) - (OR)_{3-n}$

(式中、Rは炭素数1~18のアルキル基、アリール基、アラルキル基、アルケニル基を、又はROは炭素数4~100のポリオキシアルキル基、(メタ)アクリロイルオキシアルキル基、(メタ)アクリロイルポリオキシアルキル基を、nは1又は2を表す)

(c) 銅原子含有化合物



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 次の成分 (a) ~ (c) を含有する組成物の重合体を複数の透明板の間に介在させたことを特徴とする近赤外線吸収積層板。

(a) 不飽和二重結合を有する単量体

(b) 一般式 化1で示されるリン原子含有化合物

【化1】  $(HO)_n - P(O) - (OR)_{3-n}$

(式中、Rは炭素数1~18のアルキル基、アリール基、アララルキル基、アルケニル基を、又はROは炭素数4~100のポリオキシアルキル基、(メタ)アクリロイルオキシアルキル基、(メタ)アクリロイルポリオキシアルキル基を、nは1又は2を表す)

(c) 銅原子含有化合物

【請求項2】 リン原子含有化合物のROが一般式 化2

【化2】  $CH_2 = C(X)COO(Y)_m$

(式中、Xは水素原子又はメチル基、Yは炭素数2~4のオキシアルキレン基、mは数平均で1~20を表す)で示される(メタ)アクリロイルオキシアルキル基又は(メタ)アクリロイルポリオキシアルキル基である請求項1記載の近赤外線吸収積層板。

【請求項3】 透明板がガラスである請求項1記載の近赤外線吸収積層板。

【請求項4】 波長450nm~650nmの平均光線透過率が50%以上、波長800nm~1000nmの平均光線透過率が30%以下である請求項1記載の近赤外線吸収積層板。

【請求項5】 対向する少なくとも2枚の透明板の間の周囲にガasketを介在させ、その外周囲を型締めして、空隙を持つセルを形成させ、該空隙内に、請求項1に記載の成分(a)~(c)を含有する組成物を注入し、重合させることを特徴とする請求項1記載の近赤外線吸収積層板の製造方法。

【請求項6】 請求項1記載の近赤外線吸収積層板からなるプラズマディスプレイ前面板。

【請求項7】 透明板が、表面に導電性を有しているガラスである請求項6記載のプラズマディスプレイ前面板。

【請求項8】 表面に反射防止層を有する請求項6記載のプラズマディスプレイ前面板。

【請求項9】 表面に汚染防止層を有する請求項6記載のプラズマディスプレイ前面板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は耐衝撃性、耐擦傷性、耐湿性に優れた近赤外線吸収積層板及びその製造法に関する。さらにはこの近赤外線吸収積層板を用いたプラズマディスプレイ前面板に関する。

【0002】

【従来の技術】 近赤外線領域の波長光を吸収する樹脂板やガラス材料は光学フィルターとしてあるいは熱線吸収材料として利用されており、すでに様々なものが提案さ

れている。

【0003】 樹脂板としては、例えば、特公昭62-5190号公報、特公昭63-31512号公報に、ポリメタクリル酸メチル又はメタクリル酸メチル単位を50重量%以上を含有するメタクリル系重合体から選ばれたメタクリル樹脂100重量部に対して、2価の銅イオンを含む有機化合物を銅イオンの重量に換算して0.01~5重量部、及び特定構造のリン化合物などを含有せしめてなる太陽放射吸収能の優れたメタクリル樹脂材料が提案されている。

【0004】 また、特開平6-118228号公報に、特定構造のリン酸基含有単量体及びこれと共重合可能な単量体よりなる混合単量体を共重合して得られる共重合体と銅塩を主成分とする金属塩とを含有してなることを特徴とする光学フィルターが提案されている。

【0005】 さらにガラス材料としては、特開昭62-128943号公報、特開平4-214043号公報、特公平4-55136号公報に、銅イオンを含んだリン酸塩ガラスよりなる近赤外線吸収ガラスが提案されている。

【0006】 またディスプレイ装置の前面板としては、照明光の反射や背景が映ることによる画像の不鮮明さを防止する目的や、ディスプレイ表面の保護、ディスプレイ表面の汚れ防止などの目的で、反射防止性、耐擦傷性、防汚性をもった種々のものが提案されている。ところが、プラズマディスプレイは可視光のみならず、波長800nm~1100nmのいわゆる近赤外線領域の光線を発している。一方で家庭用のTV、VTR等のリモートコントロールシステムや、コンピューター間でのデータ通信にも近赤外線領域の光線が利用されている。このディスプレイ装置から発せられる近赤外線領域の光線によって、これらの機器のリモートコントロールシステムやデータ通信に障害を及ぼすことがある。さらに、プラズマディスプレイの画面及び周囲から発生する電磁波による周辺のFM放送やその他機器へ影響することもある。ディスプレイの電磁波を遮蔽する方法としては、特公平6-91340号公報に、フィラメントの表面が金属化された繊維網状体を使用する方法が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記の特公昭62-5190号公報、特公昭63-31512号公報に記載の材料は、近赤外線吸収能力が充分でなく、吸湿性が大きく、高湿度雰囲気下で使用した場合に失透しやすい。特開平6-118228号公報に記載の材料は、近赤外線吸収能力は充分であるが、吸湿性が大きく高湿度雰囲気下で使用した場合に失透しやすく、それを防止するために酸成分を抽出する工程を有するなど工業的な製作するうえで好ましくない。さらに、これらの材料はいずれも樹脂であり、耐擦傷性に劣っているため、窓などのグレ

ージング材料として使用すると傷つきやすいなどの問題点もある。

【0008】また、特開昭62-128943号公報、特開平4-214043号公報、特開平4-55136号公報に記載の近赤外線吸収ガラスは、傷はつきにくい、耐衝撃性に劣っており、物体が衝突した際に割れやすい。また、いずれも吸湿性が大きく、高湿度雰囲気下で使用した場合に失透しやすい。

【0009】上記の近赤外線吸収材料は耐擦傷性、耐衝撃性、耐湿性の面からディスプレイの前面板としては不適当である。さらに従来提案されている反射防止性、耐擦傷性、防汚性をもったディスプレイ前面板では近赤外線によるリモートコントロールシステムやデータ通信障害を防止することはできず、また画面周囲から発生する電磁波を遮蔽することもできない。また、フィラメントの表面が金属化された繊維網状体を使用する方法は、電磁波遮蔽性能は極めて優れているが、モアレ発生、視認性の低下等の問題を有している。

【0010】そこで本発明者は、近赤外吸収能に優れ、耐擦傷性、耐衝撃性、耐湿性の高い近赤外線吸収材料について鋭意検討した結果、不飽和二重結合を有する単量体混合物と特定構造のリン原子含有化合物及び銅原子含有化合物を含有する組成物の重合体を透明板の間に介在させた積層板が優れた近赤外線吸収能を有し、耐衝撃性、耐擦傷性、耐湿性も高いことを見だし、本発明に至った。またこの近赤外線吸収積層板をプラズマディスプレイ前面板として使用した場合、近赤外線遮蔽性に優れた前面板が得られることを見出し、本発明に至った。

【0011】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、次の成分(a)～(c)を含有する組成物の重合体を複数の透明板の間に介在させたことを特徴とする近赤外線吸収積層板、その製造方法及びそれを用いてなるプラズマディスプレイ前面板である。

(a) 不飽和二重結合を有する単量体混合物

(b) 一般式 化3で示されるリン原子含有化合物

【化3】 $(HO)_3-P(O)-(OR)_3$

(式中、Rは炭素数1～18のアルキル基、アリール基、アラールキル基、アルケニル基を、又はROは炭素数4～100のポリオキシアルキル基、(メタ)アクリロイルオキシアルキル基、(メタ)アクリロイルポリオキシアルキル基を、nは1又は2を表す)

(c) 銅原子含有化合物

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明における透明板とは、ガラス板、あるいはアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル樹脂、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロースなどのセルロース系樹脂、スチレン系樹脂などの合成樹脂板が挙げられる。必要に応じて光拡散剤、着色剤、離型

剤、安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、難燃化剤などを加えた板を用いても良い。透明板は単層でも良いし、複数を積層したものでも良い。また、樹脂板では表面硬度を高め、耐擦傷性を向上させるために、公知の方法で表面にハードコート層を形成したものも使用することが出来る。

【0013】なかでもガラス板が耐擦傷性に優れており、好ましい。ここでいうガラス板としては、一般的なガラス板の他、化学的および熱的に強化されたガラス板、網入りガラス板、表面に反射防止処理が施されたガラス板、表面に導電性を付与したガラス板など公知の種々のガラス板を使用することができる。

【0014】本発明における(メタ)アクリレートとの記載はアクリレートあるいはメタアクリレートであることを示している。

【0015】本発明における(a)成分である不飽和二重結合を有する単量体とは、ラジカル重合可能な不飽和二重結合を分子中に少なくとも1個有する単官能又は多官能の単量体で、可視光領域で透明な重合体が得られるものであれば特に限定されるものではない。

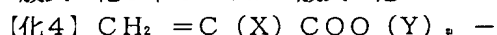
【0016】単官能単量体としては、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、n-ラウリル(メタ)アクリレート、n-ステアリル(メタ)アクリレートなどの直鎖又は分岐アルキル基を有する(メタ)アクリル酸エステル類；ボルニル(メタ)アクリレート、フェンチル(メタ)アクリレート、1-メンチル(メタ)アクリレート、アダマンチル(メタ)アクリレート、ジメチルアダマンチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、トリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカ-8-イル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレートなどの脂環式炭化水素基を有する(メタ)アクリル酸エステル類；アリル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、ナフチル(メタ)アクリレートなどのアルケニル基、アラールキル基、アリール基を有する(メタ)アクリル酸エステル類；スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、クロルスチレン、ブロマスチレンなどのスチレン系単量体；(メタ)アクリル酸、マレイン酸、イタコン酸などの不飽和カルボン酸；無水マレイン酸、無水イタコン酸などの酸無水物；2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、モノグリセロール(メタ)アクリレートなどのヒドロキシル基含有単量体；アクリルアミド、メタクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、ジア

セトンアクリルアミド、ジメチルアミノエチルメタクリレートなどの窒素含有単量体；アリルグリジシルエーテル、グリジシル（メタ）アクリレートなどのエポキシ基含有単量体；ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノアリルエーテルなどのアルキレンオキサイド基含有単量体；酢酸ビニル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、弗化ビニリデン、エチレンなどのその他の単量体などが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

【0017】多官能単量体としては、1，4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレートなどのアルキルジオールジ（メタ）アクリレート類；エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラプロピレングリコールジアクリレートなどの（ポリ）アルキレングリコールジ（メタ）アクリレート類；ジビニルベンゼン、ジアリルフタレートなどの芳香族多官能化合物；ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレートなどの多価アルコールの（メタ）アクリル酸エステル類；ウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレートなどの高分子化合物の（メタ）アクリレート類が挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

【0018】透明板と介在させる樹脂層との接着性を高めるために、単量体中にアクリル酸、メタクリル酸などの不飽和酸類を添加するのが好ましい。透明板としてガラス板を使用する場合には、ガラスとの接着力を高めることを目的に公知のカップリング剤などを存在させて重合しても良い。

【0019】本発明における（b）成分であるリン原子含有化合物は、一般式 化3で示されるものであるが、一般式 化3中のROが一般式 化4



（式中、Xは水素原子又はメチル基を、Yは炭素数2～4のオキシアルキレン基を、mは数平均で1～20を表す）で示される（メタ）アクリロイルオキシアルキル基又は（メタ）アクリロイルポリオキシアルキル基であるリン原子含有化合物が重合体の共重合成分となり、得られる積層板の強度が大きくなることから好ましい。

【0020】リン原子含有化合物としては、モノエチルフォスフェート、ジエチルフォスフェート、モノブチルフォスフェート、ジブチルフォスフェート、モノヘキシルフォスフェート、ジヘキシルフォスフェート、モノヘプチルフォスフェート、ジヘプチルフォスフェート、モノオクチルフォスフェート、ジオクチルフォスフェート、モノラウリルフォスフェート、ジラウリルフォスフェート、モノステアリルフォスフェート、ジステアリル

フォスフェート、モノ-2-エチルヘキシルフォスフェート、ジ-2-エチルヘキシルフォスフェートなどのアルキルフォスフェート；モノフェニルフォスフェート、ジフェニルフォスフェートなどのアリールフォスフェート；モノ（ノニルフェニル）フォスフェート、ビス（ノニルフェニル）フォスフェートなどのアラルキルフォスフェート；モノアリルフォスフェート、ジアリルフォスフェートなどのアルケニルフォスフェート；ポリエチレングリコールフォスフェートなどのポリオキシアルキルフォスフェート類；（メタ）アクリロイルオキシエチルフォスフェート、ビス〔（メタ）アクリロイルオキシエチル〕フォスフェート、（メタ）アクリロイルオキシプロピルフォスフェート、ビス〔（メタ）アクリロイルオキシプロピル〕フォスフェートなどの（メタ）アクリロイルオキシアルキルフォスフェート；（メタ）アクリロイルポリオキシエチルフォスフェート、（メタ）アクリロイルポリオキシプロピルフォスフェートなどの（メタ）アクリロイルポリオキシアルキルフォスフェートなどが挙げられる。なお、上記リン原子含有化合物は、2  
10 種以上併用することができる。

【0021】リン原子含有化合物の使用量は、（a）成分100重量部に対し、0.1～50重量部で、好ましくは0.5～30重量部である。リン原子含有化合物の使用量が0.1重量部より少ないと良好な近赤外線吸収能を得ることができない。また50重量部を越えると得られる積層板の強度が低下し、好ましくない。

【0022】本発明における（c）成分である銅原子を含有する化合物としては、銅原子を含有していれば特に制限はなく、種々のものを用いることができる。例え  
30 ば、酢酸銅、ギ酸銅、プロピオン酸銅、バレリン酸銅、ヘキサン酸銅、オクチル酸銅、デカン酸銅、ラウリン酸銅、ステアリン酸銅、2-エチルヘキサン酸銅、ナフテン酸銅、安息香酸銅、クエン酸銅などのカルボン酸と銅イオンの塩、アセチルアセトンまたはアセト酢酸と銅イオンの錯塩、塩化銅、ピロリン酸銅、水酸化銅などを用いることができる。

【0023】銅原子含有化合物の使用量は、（a）成分100重量部に対し、0.01～30重量部、更に好ましくは0.1～20重量部である。使用量が0.01重量部より少ないと良好な近赤外線吸収能を得ることができない。また30重量部を越えると得られる樹脂の可視光での透明性が損なわれるため、好ましくない。なおこの量は、銅原子含有化合物1モルに対し、リン原子含有化合物は、0.05～10モルに相当する。

【0024】上記の成分（a）～（c）からなる組成物の重合体を、複数の透明板の間に介在させる方法としては、対向する少なくとも2枚の透明板の間の周囲にガスケットを介在させ、その外周囲を型締めして、空隙を持つセルを形成させ、該空隙内に、成分（a）～（c）からなる組成物を注入し、重合させる方法が、透明板と重  
50

合体との接着力が強く、好ましい。

【0025】この方法において、対向させる透明板は、通常、2枚であるが、必要に応じて3枚以上であっても良い。透明板の間の周囲にガスケットを介在させ、その外周囲を型締めして空隙を形成させるのは、いわゆるアクリル系樹脂板を製造する周知のセルキャスト法に準拠したもので、セルを形成するガラスに替えて、透明板を適用する。

【0026】ガスケットはゴム弾性を有し、空隙内に注入する上記の成分(a)～(c)からなる組成物の漏れを停めるものであり、その厚みは空隙内で重合して形成される重合体の厚みに応じたものである。厚みは一般的には0.01mm～20mm程度である。

【0027】注入する組成物は、(a)成分である不飽和二重結合を有する単量体と(b)成分であるリン原子含有化合物との混合物、又は一部重合体を含むいわゆるシロップに、(c)銅原子含有化合物、及び周知の重合開始剤などを溶解したものである。この組成物は予め脱気、脱泡してセルの空隙内に注入することが望ましい。

【0028】この組成物の重合は、セルを加熱昇温するか、セルに紫外線または放射線を照射するなどで行う。加熱する場合の方法は、熱風乾燥炉内、温水中、紫外線などで加熱する方法、ニクロム線などの発熱体を利用して加熱するなどの方法が挙げられる。重合温度は概ね0℃～150℃の範囲であり、一定温度で実施するばかりでなく、連続的、あるいは段階的に変化させても良い。紫外線または放射線を照射する場合は、セルの外側より、高圧水銀灯、メタルハライドランプなどを用いて硬化に充分な線量を照射する。

【0029】また、近赤外線吸収積層板を得る他の方法としては、予め成分(a)～(c)からなる組成物を重合し、その重合体をシート状にして複数枚の透明板の間に挿入し、これをオートクレーブ中やロール、プレスを用いて熱圧着させる方法がある。この場合の成分(a)～(c)からなる組成物のシート状の重合体を得る方法としては、例えば、次の方法が挙げられる。

(1)成分(a)の塊状重合、懸濁重合、乳化重合などによって得られる粉粒状の重合体に、成分(b)のリン原子化合物と成分(c)の銅原子含有化合物を、周知の溶融混練方法によって均一に配合し、シート状に成形する方法。

(2)粉粒状の成分(a)と成分(b)として(メタ)アクリロイルオキシエチルフォスフェートなどとの共重合体に、(c)成分を周知の溶融混練方法によって均一に配合し、シート状に成形する方法。

(3)成分(a)の不飽和二重結合を有する単量体と成分(b)であるリン原子含有化合物との混合物、又は一部重合体を含むいわゆるシロップに、(c)銅原子含有化合物、及び周知の重合開始剤などを溶解した溶液を、重合体と接着性を有しないセルに注入し、熱や光により

重合を行い、セルより板状の重合体を取り出す方法。

【0030】本発明の近赤外線吸収積層板は、プラズマディスプレイ装置の前面に設置する前面板として好適に使用される。前面板の大きさはプラズマディスプレイ装置の画面サイズに合わせて任意に選択することができる。また厚みも任意に選択できるが、概ね0.01～10mm程度である。

【0031】この前面板の波長450nm～650nmの平均光線透過率は50%以上、好ましくは60%以上である。50%より低いとプラズマディスプレイ装置の映像が見え難くなり、好ましくない。また、波長800nm～1000nmの平均光線透過率は30%以下、好ましくは20%以下である。30%より高いとプラズマディスプレイ装置からの近赤外線を遮蔽することができず、周囲のリモートコントロール機器などに悪影響を及ぼす。

【0032】本発明の近赤外線吸収積層板を前面板として使用する際には、場合によってその表面に、または近赤外線吸収積層板中に、電磁波遮蔽層、反射防止層、汚染防止層を形成しても良い。

【0033】電磁波遮蔽層とは表面の電気伝導性を高めた導電層であり、例えば、白金、金、銀、パラジウム等の金属、酸化スズ、酸化インジウム等の導電性金属酸化物をメッキ、蒸着、スパッタリング等の方法で積層したもの、導電塗料をコーティングしたもの、導電性高分子の薄層を形成させたもの等で種々の公知のものをを用いることが出来る。近赤外線吸収積層板に用いる透明板として、ガラス表面に金属、導電性金属酸化物をメッキ、蒸着、スパッタリング等の方法で積層したものが導電性が高く好ましい。この場合の導電性は、表面抵抗率で1000Ω/□以下が好ましく、更に好ましくは100Ω/□以下である。

【0034】反射防止層は近赤外線吸収積層板の表面に直接、あるいは表面に電磁波遮蔽層を形成した場合に、その表面に付与することができる。反射防止層としては公知のもので特に限定はないが、例えば、特開平4-338901号公報、特開昭64-86101号公報、特開昭56-113101号公報に記載の、無機酸化物、無機ハロゲン化合物の単層又は多層の薄膜からなるもので、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等の公知の方法により形成されるもの、又は特開平7-151904号公報に記載の含フッ素重合体からなる薄層などが挙げられる。

【0035】汚染防止層は近赤外線吸収積層板の表面に直接、または表面に電磁波遮蔽層、反射防止層を形成した場合には、その表面に付与することができる。汚染防止層としては公知のもので特に限定はないが、例えば、特開平3-266801号公報、特公平6-29332号公報、特開平6-256756号公報に記載のフッ素、シロキサン含有化合物からなる汚染防止層が挙げ

られる。

【0036】電磁波遮蔽層、反射防止層、汚染防止層は近赤外線吸収積層板表面に直接形成しても構わないし、それらの層が形成されたシートまたはフィルムを表面に貼合しても良い。電磁波遮蔽層、反射防止層、汚染防止層は、必要に応じて、適宜選択され、近赤外線吸収積層板の両面又は片面に必要に応じて形成する。またこれらの層の形成される順序も必要に応じて、適宜選択される。

【0037】

【発明の効果】本発明の近赤外線吸収積層板は良好な耐擦傷性、耐衝撃性を有し、耐湿性に優れ、可視域で透明かつ近赤外線領域の波長光の吸収性能を有し、色補正、視感度補正などの光学フィルターや、熱線吸収グレーティング材料として好適に用いることが出来る。さらに本発明の近赤外線積層板をプラズマディスプレイ前面板に使用することによって、プラズマディスプレイから発せられる近赤外線を遮蔽して周辺機器等への影響を防止できる。

【0038】

【実施例】以下、実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例によってなんら制限されるものではない。なお、評価は下記方法で行った。

(1) 光線透過率：得られたサンプルの波長400nm～1000nmの範囲の分光透過率を日立製作所製自己分光光度計U3410型を使用して測定した。

(2) 耐擦傷性：得られたサンプル表面をスチールウールで擦って、傷の付き具合を目視で確認した。

(3) 耐衝撃性：150mm×150mmの大きさにサンプルを切りだし、130mm×130mmの枠上に置き、試験片が破断するまで同一試験片で所定重量の鋼球をを所定の高さより順次落下させ、試験片が破断した時の鋼球の重量と高さを示した。鋼球の重量は、200g、500g、1000gで、高さは、各々300mm、500mm、700mm、900mm、1200mmである。

(4) 耐湿性：得られたサンプルを沸騰水中に1hr浸漬した後の外観を目視で観察した。

(5) 視認性：21インチプラズマディスプレイの前面に得られた前面板を取り付けて透視し、取り付ける前の画像の色、輪郭との差を確認した。

(6) 電磁波シールド性能：シールド材料評価システムR2547型(株式会社アドバンテスト製)を使い評価した。

(7) リモートコントロール試験：家庭用TVの斜め前方15度、距離10mの位置に、前面板を設置した富士通ゼネラル社製プラズマディスプレイ装置PDS1000型を置き、画像を表示させた。家庭用TVの反対側斜め前方15度、距離3mの場所から家庭用TVにリモートコントロール信号(信号波長950nm)を送って、

正常な反応をするか確認し、プラズマディスプレイ装置を家庭用TVに近づけていき、正常な反応をしなくなる距離を測定した。ディスプレイ装置から発生される近赤外線が遮蔽できていない場合は、リモートコントロールに障害をきたし、反応しないか、誤動作を起こす。正常な反応をしなくなる距離が短いほどリモートコントロール障害防止機能が優れている。

【0039】実施例1

10 ヒドロキシプロピルアクリレート50重量部、メタクリル酸5重量部、ポリエチレングリコールジメタクリレート(NKエステル23G、新中村化学(株)製)30重量部、下記の化学式 化5で示されるリン原子含有化合物を6重量部、化6で示されるリン原子含有化合物を15重量部を混合した。さらに水酸化銅2.5重量部、ラジカル重合開始剤としてt-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート0.3重量部を溶解し、組成物を得た。この組成物を減圧下で10分間放置して脱泡を行った。この組成物を、厚さ2mmのポリ塩化ビニル製ガスケットと二枚のフロート板ガラス(日本板硝子製、620mm×420mm、厚さ2mm)からなるセルに注入し、熱風乾燥機内で50℃で12時間、100℃で2時間加熱重合し、混合物を重合し、ガラス/樹脂/ガラスの3層構造の近赤外線吸収積層板を得た。評価結果を表1、2に示した。また、この近赤外線吸収積層板をそのままプラズマディスプレイの前面に装着した。前面板としての評価結果を表3、4に示した。

【0040】

【化5】 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-\text{P}(\text{O})(\text{OH})_2$

【0041】

30 【化6】 $[\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}]_2\text{P}(\text{O})-\text{OH}$

【0042】実施例2

実施例1において、ヒドロキシプロピルアクリレート50重量部に代えて、ヒドロキシプロピルアクリレート25重量部、n-ブチルメタクリレート25重量部を使用した以外は同様に行って、ガラス/樹脂/ガラスの3層構造の近赤外線吸収積層板を得た。評価結果を表1、2に示した。

【0043】実施例3

40 実施例1において、化学式 化5及び化6で示されるリン原子含有化合物に代えて、下記の化学式 化7で示されるリン原子含有化合物を6重量部、化8で示されるリン原子含有化合物を15重量部を使用した以外は同様に行って、ガラス/樹脂/ガラスの3層構造の近赤外線吸収積層板を得た。評価結果を表1、2に示した。

【0044】

【化7】 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{P}(\text{O})(\text{OH})_2$

【0045】

【化8】 $[\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}]_2\text{P}(\text{O})-\text{OH}$

【0046】実施例4

50 実施例1においてフロート板ガラスに変えて、表面に銀

を蒸着したフロート板ガラス（表面抵抗 $4\Omega/\square$ ）を、導電面を外側にして使用し、両表面に導電性を有した近赤外線吸収積層板を得た。評価結果を表1、2に示した。また、この近赤外線吸収積層板をそのままプラズマディスプレイの前面に装着した。前面板としての評価結果を表3、4に示した。

#### 【0047】実施例5

ハードコート処理したPETフィルム（厚さ $188\mu\text{m}$ ：東洋紡製）に真空蒸着により酸化珪素、二酸化チタン、酸化珪素、二酸化チタン、酸化珪素を順に積層し、反射防止膜を形成させて、反射防止フィルムを得た。下記の化学式 化9で示される含フッ素シラン化合物（ダイキン工業（株）製、数平均分子量が約5000、ビニルトリメトキシシラン単位の平均重合度が2）をテトラデカフルオロヘキサンの希釈した0.1重量%溶液を調整して防汚処理液とした。

#### 【0048】

【化9】  $\text{C}_6\text{F}_5-(\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2)_2-\text{O}(\text{CF}_2)_2-[\text{CH}_2\text{CH}[-\text{Si}-(\text{OCH}_3)_3]]_{1-10}-\text{H}$

【0049】上記で作製したPETフィルムの反射防止膜を形成させた面の反対側にマスクフィルムを装着した後、該フィルムを防汚処理液中に浸漬し、 $15\text{cm}/\text{分}$ の速さで引き上げて塗布した。塗布後は室温で一昼夜

放置して溶剤を揮散させて汚染防止層を反射防止フィルムの表面に形成させた。マスクフィルムは積層板との貼合時に除去した。実施例4で得られた近赤外線吸収積層板の両面に上記の汚染防止層付き反射防止フィルムを貼合し、プラズマディスプレイ用前面板を得た。評価結果を表1～4に示した。

#### 【0050】比較例1

特開平4-214043号公報に記載の実施例1に従って近赤外線吸収性ガラス板を得た。評価結果を表1、2に示した。

#### 【0051】比較例2

特開平6-118228号公報に記載の実施例1に従って近赤外線吸収性樹脂板を得た。評価結果を表1、2に示した。

#### 【0052】比較例3

厚さ3mmの汎用アクリル樹脂（スミベックス000 住友化学株式会社製）の両面に実施例4で得られた反射防止フィルムを貼合して、プラズマディスプレイ用の前面板とした。この前面板をプラズマディスプレイの前面に装着した。評価結果を表1～4に示した。

#### 【0053】

【表1】

波長 (nm)	光線透過率 (%)							
	実施例					比較例		
	1	2	3	4	5	1	2	3
400	70	70	68	66	69	75	80	90
450	82	82	80	78	81	80	82	93
500	84	84	84	82	85	82	84	93
550	82	82	82	80	83	82	84	93
600	80	80	80	78	81	50	76	93
650	50	50	48	46	49	20	45	93
700	20	20	18	16	19	1	16	93
750	8	8	6	4	7	1	3	93
800	4	4	4	2	5	1	2	93
850	4	4	4	2	5	1	2	93
900	5	5	5	3	6	2	1	93
950	6	6	6	4	7	3	5	93
1000	8	8	8	6	11	5	8	93

#### 【0054】

【表2】



	耐擦傷性	耐衝撃性 (重量/距離)	耐湿性
実施例1	傷がつかない	1000g / 1200mm	変化無し
実施例2	傷がつかない	1000g / 70mm	変化無し
実施例3	傷がつかない	1000g / 1200mm	変化無し
実施例4	傷がつかない	1000g / 1200mm	変化無し
実施例5	傷がつかない	1000g / 1200mm	変化無し
比較例1	傷がつく	200g / 300mm	白化
比較例2	傷がつかない	200g / 300mm	白化
比較例3	傷がつかない	200g / 300mm	変化無し

【0055】

【表3】

	視認性	リモートコントロール 試験 (m)
実施例1	良好	1.0
実施例4	良好	0.8
実施例5	良好	1.0
比較例3	良好	1.0

【0056】

【表4】

波長 (MHz)	遮蔽効果 (dB)			
	実施例			比較例
	1	4	5	3
30	0	55	55	0
50	0	49	49	0
70	0	45	45	0
90	0	42	42	0

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>8</sup>

H01J 17/02

識別記号

FI

H01J 17/02